

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. März 2001 (15.03.2001)

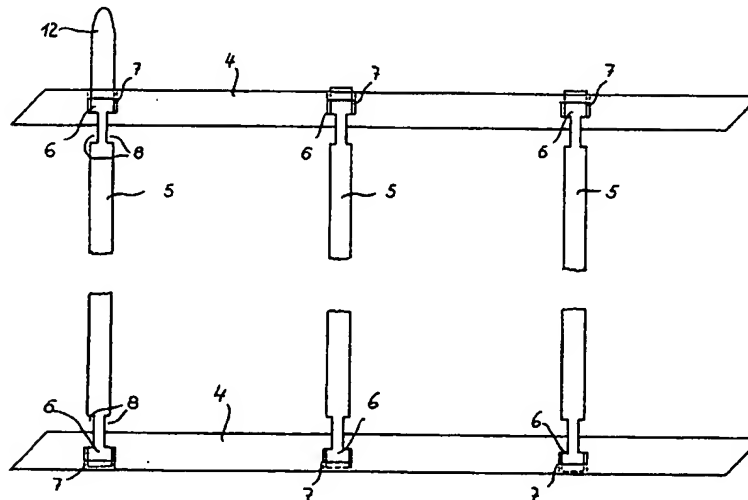
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**PCT WO 01/17656 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B01D 29/11, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SEITZSCHENK FILTERSYSTEMS GMBH [DE/DE]; Planiger Strasse 137, 55543 Bad Kreuznach (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08305
- (22) Internationales Anmeldedatum: 25. August 2000 (25.08.2000) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STROHM, Gerhard [DE/DE]; Zöllerstrasse 18, 55278 Dexheim (DE). SCHNIEDER, Georg [DE/DE]; Schulstrasse 14, 55595 Traisen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: FUCHS, Jürgen, H. usw.; Abraham-Lincoln-Strasse 7, 65189 Wiesbaden (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 299 15 781.4 8. September 1999 (08.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER MODULE COMPRISING TENSIONING ELEMENTS

(54) Bezeichnung: FILTERMODUL MIT SPANNELEMENTEN



(57) Abstract: The invention relates to a filter module comprising a number A of circular filter cells (1), a number A-1 of spacer rings (3), and two end rings (4), whereby the filter cells (1) and the rings (3, 4) are combined to form a stack while forming a central continuous channel (2) using tensioning elements (5) which are interspaced in the circumferential direction of the channel wall and which, on the inner side, engage on the end rings (4) in order to transmit axial tension forces. According to the invention, tensioning elements comprised of strips (5) with hook-shaped ends (6, 13, 14) are provided for securely combining the filter cells that are arranged in a stack. Said hook-shaped ends can be fixed in the end rings by effecting an essentially radial hooking-in or engaging movement. In addition, means (10, 11) are provided which prevent an unintentional radial hook-removal or disengaging movement of the hook-shaped ends (6, 13, 14).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filtermodul mit einer Anzahl A von kreisförmigen Filterzellen (1), einer Anzahl A-1 von Distanzringen (3) sowie mit zwei Endringen (4), wobei die Filterzellen (1) und die Ringe (3, 4) unter Ausbildung eines zentralen, durchgehenden Kanals (2) mittels

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/17656 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Spannelementen (5), die in Umfangsrichtung der Kanalwand beabstandet angeordnet sind und zur Übertragung axialer Spannkraften innenseitig an den Endringen (4) angreifen, in einem Stapel zusammengefaßt sind. Für das sichere Zusammenfassen der in einem Stapel angeordneten Filterzellen sind erfindungsgemäß Spannelemente aus Bändern (5) mit hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 13, 14) vorgesehen, die mittels einer im wesentlichen radialen Einhaken- bzw. Einrastbewegung in den Endringen festlegbar sind. Außerdem sind Mittel (10, 11) vorgesehen, die eine unbeabsichtigte radiale Aushaken- bzw. Ausrastbewegung der hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 13, 14) verhindern.

## Filtermodul mit Spannelementen

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Filtermodul mit einer Anzahl A von kreisförmigen Filterzellen, einer Anzahl A-1 von Distanzringen sowie mit zwei Endringen, wobei die Filterzellen und die Ringe unter Ausbildung eines zentralen durchgehenden Kanals mittels Spannelementen, die in Umfangsrichtung der Kanalwand beabstandet angeordnet sind und zur Übertragung axialer Spannkkräfte innenseitig an den Endringen angreifen, in einem Stapel zusammengefaßt sind.

Bei derartigen Filtermodulen bestehen die Filterzellen üblicherweise aus zwei kreisringförmigen Abschnitten eines Filtermaterials, die am äußeren Umfang zusammengehalten sind und zwischen denen im übrigen mittels Abstandselementen Abflußkanäle für das Filtrat ausgebildet sind.

Bei herkömmlichen Filtermodulen wird vielfach ein zentrales Trägerrohr mit radialen Durchlässen verwendet, um die Filterzellen zu einem Stapel zusammenfassen zu können. (Vgl. DE-OS 37 41 552 A1, DE-OS 40 26 934 A1) Diese Bauweise ist verhältnismäßig aufwendig und daher bereits durch eine Konstruktion der eingangs genannten Art ersetzt worden, bei der man auf das Trägerrohr verzichten kann.

Bei derartigen Filtermodulen bestehen die Spannelemente aus endseitig abgewinkelten Blechbändern, die in Umfangsrichtung beabstandet innerhalb des durchgehenden Kanals angeordnet sind und sich mit ihren nach außen

abgewinkelten Enden auf den Endringen des Stapels abstützen. Die elastischen Rückstellkräfte des Filtermaterials sorgen dafür, daß die Spannelemente unter Vorspannung gehalten werden und sich nicht unbeabsichtigt radial nach innen verschieben können und daher stets mit den Endringen im Eingriff bleiben. Wenn das Filtermodul in das Filtergehäuse eingebaut wird, wird es über geeignete Spannmittel jedoch axial soweit zusammengedrückt, daß die Spannelemente nicht mehr unter Vorspannung stehen und sich daher leicht aus ihrer Halterungsposition lösen können. Das hat zur Folge, daß das Filtermodul beim Auswechseln nicht mehr zusammengehalten wird und in seine Einzelteile zerfällt. Dies ist unerwünscht, weil dadurch die Demontage erschwert und die Entsorgung verbrauchter Filtermodule zeitaufwendiger wird.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Filtermodule besteht darin, daß die aus Stahl bestehenden Spannelemente die Wiederaufbereitung der üblicherweise aus Kunststoff bestehenden übrigen Bauteile des Filtermoduls erschweren. Die Spannelemente müssen aussortiert werden, bevor das übrige Material "sortenrein" aufgearbeitet und wiederverwendet werden kann.

Es besteht somit die Aufgabe bei einem Filtermodul der eingangs genannten Art, bei dem ein zentrales Trägerrohr nicht mehr benötigt wird, die aufgezeigten Nachteile der bekannten Spannelemente zu überwinden und ein Filtermodul vorzuschlagen, bei dem die Spannelemente den Stapel aus Filterzellen auch nach der erfolgten Entlastung von äußeren Spannkraften noch sicher zusammenhält. Außerdem sollten die Spannelemente aus einem Material herstellbar sein, das zusammen mit den übrigen Teilen des Filtermoduls möglichst einfach entsorgt bzw. weiterverwendet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Spannelemente aus Bändern mit hakenförmig ausgebildeten Enden bestehen, die mittels einer im wesentlichen radialen Einhak- bzw. Einrastbewegung an den Endringen festlegbar sind und daß Mittel vorgesehen sind, die eine

unbeabsichtigte radiale Aushak- bzw. Ausrastbewegung der hakenförmig ausgebildeten Enden verhindern.

Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Filtermodule werden die Spannelemente wie die bekannten Spannelemente aus Stahl in Umfangsrichtung der Kanalwand beabstandet angeordnet und in die Endringe eingehakt bzw. eingerastet. Die elastischen Rückstellkräfte des Filtermaterials sorgen auch hier dafür, daß die Spannelemente bis zum Einbau des Filtermoduls in das Filtergehäuse unter axialer Vorspannung stehen. Bei der geschilderten Aufhebung dieser Vorspannung durch äußere Spannkkräfte beim Einbau des Filtermoduls in das Filtergehäuse werden die erfindungsgemäßen Bänder zwar ebenfalls entlastet, sie können wegen der vorgesehenen Sicherungsmittel aber nicht radial aushaken bzw. ausrasten, so daß der Stapel aus Filterzellen durch die aus Bändern bestehenden Spannelemente auch dann noch zusammengehalten wird, wenn er aus dem Filtergehäuse entfernt würde. Das Filtermodul kann also nicht in seine Einzelteile zerfallen und ist bei der Entsorgung bzw. Weiterverarbeitung wesentlich handhabbarer als die Vielzahl seiner Einzelteile.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind in den Unteransprüchen 2 bis 16 beschrieben. Weitere Einzelheiten werden anhand der in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1            einen Schnitt durch ein Filtermodul gemäß der Erfindung in vereinfachter Darstellung,

Fig. 2            eine Abwicklung der Endringe mit einer ersten Ausführungsform der Spannelemente,

- Fig. 3        eine Ausführungsform des Spannelementes,
- Fig. 4        eine Ausführungsform des Einrastquerschnitts im Endring,
- Fig. 5        eine andere Form des Einrastquerschnitts im Endring,
- Fig. 6        eine weitere Form des Einrastquerschnitts im Endring,
- Fig. 7        noch eine Ausführungsform des Einrastquerschnitts im Endring,
- Fig. 8 a-c    ein Ausführungsbeispiel für eine Einhakversion,
- Fig. 9a-c    ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Einhakversion.

Bei dem Filtermodul gemäß Fig. 1 ist eine Anzahl kreisförmiger Filterzellen 1 zwischen den Endringen 4 zu einem Stapel zusammengefaßt, der mittels nicht dargestellter Spannelemente zusammengehalten wird. Die Filterzellen bestehen in bekannter Weise aus zwei Lagen Filtermaterial, die randseitig zusammengehalten werden und zwischen denen mittels Abstandselementen 16 Abflußkanäle 17 für das Filtrat ausgebildet sind. Zwischen den Filterzellen 1 sind Distanzringe 3 angeordnet, die zusammen mit den Endringen 4 und den Filterzellen 1 einen zentralen durchgehenden Kanal 2 bilden, über den das Filtrat abgeführt werden kann. Die Distanzringe 3 dienen in bekannter Weise gleichzeitig zur Abdichtung der Zuflußräume zwischen den einzelnen Filterzellen 1 gegen den durchgehenden Kanal 2.

Bei der Darstellung gemäß Fig. 2 sind die Endringe 4 als Abwicklung in der Zeichenebene dargestellt, um das Zusammenwirken mit den aus Bändern 5 bestehenden Spannelementen besser erläutern zu können. Die Bänder 5 weisen endseitig hammerkopffartige Einhakabschnitte 6 auf, mit denen sie in entsprechend geformte Ausnehmungen 7 in der Innenwand der Endringe 4

eingreifen können. Die Bänder 5 weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, der zur Ausbildung der endseitig angeordneten hammerkopffartigen Einhakabschnitte 6 durch randseitige Aussparungen 8 stufenförmig vermindert ist. Am Ende des linken Bandes 5 ist eine abtrennbare Griffflasche 12 dargestellt, die als Verlängerung an den Einhakabschnitt einstückig angeformt ist. Sie dient zur Erleichterung bei der Montage der Bänder 5. Die Bänder 5 sind gegen radiales Aushaken aus den Endringen 4 gesichert, wie anhand der Fig. 4 bis 9 näher erläutert wird.

In Fig. 3 ist ein Band 5 noch einmal isoliert dargestellt. Es hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt, der zur Ausbildung der endseitig angeordneten hammerkopffartigen Einhakabschnitte 6 durch randseitige Aussparungen 8 stufenförmig vermindert ist. An einem der Enden 9 ist eine abtrennbare Griffflasche 12 einstückig angeformt. Zwischen den endseitig angeordneten Einhakabschnitten 6 ist das Band leiterförmig mit zwei randseitig durchgehenden Stegen 5a und mehreren zueinander beabstandeten Querstegen 5b ausgebildet.

Bei der Ausführungsform der Ausnehmung 7a im Endring 4 wird das Ausrasten des Bandes 5 aus der Eingriffsposition dadurch verhindert, daß die Ausnehmung 7a im Querschnitt trapezförmig ausgebildet ist und daß die zusammenwirkenden Querschnitte des Bandes 5 und der Ausnehmung 7a derartig aufeinander abgestimmt sind, daß sie nur mit einer elastischen Verformung miteinander in Eingriff bringbar sind, die ausreicht, ein unbeabsichtigtes radiales Ausrasten zu verhindern.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann die im Querschnitt trapezförmige Ausnehmung 7a mit einer stufenförmig erweiterten Ausnehmung 7b von größerer Tiefe kombiniert werden, die auf den hammerkopffartigen Einhakabschnitt 6 der Bänder abgestimmt ist und in Achsrichtung der Bänder 5 eine formschlüssige Verbindung ermöglicht.



Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 6 und 7 sind die Ausnehmungsabschnitte 7a im Querschnitt nicht trapezförmig ausgeführt. In diesen Fällen besteht die Sicherung gegen unbeabsichtigtes radiales Aushaken darin, daß am Endring 4 eine den Ausnehmungsabschnitt 7b teilweise überlappende Materialbrücke 10 vorgesehen ist, die einstückig mit dem Endring 4 ausgebildet ist. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist ein gesonderter Sicherungsring 11 vorgesehen, der den Ausnehmungsbereich 7b überdeckt und kraftschlüssig in dem Endring 4 gehalten ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 sind die Bänder 5 mit einem widerhakenartigen Vorsprung 13 ausgestattet, der den Endring 4 außenseitig übergreift, während eine unbeabsichtigte radiale Ausrastbewegung durch eine einstückig angeformte Materialbrücke 10 verhindert wird. In diesem Fall weisen die Endringe 4 im Querschnitt gleichbleibende, durchgehende Schlitzze 7c für die Einführung des Bandes 5 auf. Die einstückig angeformten Materialbrücken 10 können selbstverständlich durch gesondert hergestellte Sicherungsringe 11 gemäß Fig. 7 ersetzt werden, wobei in diesem Fall der Endring 4 nach innen offene Nuten aufweist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 9 weisen die Bänder sich in Umfangsrichtung der Endringe erstreckende Vorsprünge 14 auf, während in der Innenwand der Endringe entsprechend geformte Ausnehmungen 15 vorgesehen sind. Dabei sind die Vorsprünge 14 und Ausnehmungen 15 derart aufeinander abgestimmt, daß ein Einrasten erst nach geringfügiger elastischer Deformierung möglich ist. Auf diese Weise wird eine in Achsrichtung des Filtermoduls formschlüssig wirkende Verbindung hergestellt. Infolge der elastischen Verformung ist diese Verbindung bereits gegen unbeabsichtigtes radiales Ausrasten gesichert. Zusätzlich kann, wie in Fig. 9c dargestellt, eine die Ausnehmung 15 teilweise überdeckende Materialbrücke 10 vorgesehen werden, die einstückig mit dem Endring ausgebildet ist. Alternativ kann auch

hier selbstverständlich ein gesonderter Sicherungsring 11 gemäß Fig. 7 verwendet werden.

Damit wird ein Filtermodul zur Verfügung gestellt, das die beim Stand der Technik festgestellten Mängel überwindet und das alle eingangs gestellten Bedingungen erfüllt. Für die Übertragung der axialen Spannkkräfte wie auch für die Sicherung gegen eine unbeabsichtigte radiale Aushak- bzw. Ausrastbewegung können formschlüssig, kraftschlüssig oder kombiniert wirkende Verbindungsmittel verwendet werden.

### Ansprüche

1. Filtermodul mit einer Anzahl A von kreisförmigen Filterzellen (1), einer Anzahl A-1 von Distanzringen (3) sowie mit zwei Endringen (4), wobei die Filterzellen (1) und die Ringe (3, 4) unter Ausbildung eines zentralen, durchgehenden Kanals (2) mittels Spannelementen (5), die in Umfangsrichtung der Kanalwand beabstandet angeordnet sind und zur Übertragung axialer Spannkkräfte innenseitig an den Endringen (4) angreifen, in einem Stapel zusammengefaßt sind,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Spannelemente aus Bändern (5) mit hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 13, 14) bestehen, die mittels einer im wesentlichen radialen Einhak- bzw. Einrastbewegung an den Endringen (4) festlegbar sind, und daß Mittel (10, 11) vorgesehen sind, die eine unbeabsichtigte radiale Aushak- bzw. Ausrastbewegung der hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 13, 14) verhindern.

2. Filtermodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bänder (5) zur Übertragung der axialen Spannkkräfte formschlüssig mit den Endringen (4) verbunden sind.
3. Filtermodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bänder (5) endseitig je einen radial nach außen gerichteten hakenförmigen Vorsprung (13) aufweisen, mittels derer sie sich in montiertem Zustand an den Außenseiten der Endringe (4) abstützen.
4. Filtermodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bänder (5) endseitig sich in Umfangsrichtung der Endringe (4) erstreckende Vorsprünge (14) aufweisen und daß in der Innenwand der

Endringe (4) entsprechend geformte Ausnehmungen (15) vorgesehen sind.

5. Filtermodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bänder (5) einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, der zur Ausbildung endseitig angeordneter hammerkopftartiger Einhakabschnitte (6) durch randseitige Aussparungen (8) stufenförmig vermindert ist, und daß in der Innenwand der Endring (4) entsprechend geformte Ausnehmungen (7) vorgesehen sind.
6. Filtermodul nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen (7, 15) in der Innenwand der Endringe (4) einen sich von innen nach außen trapezförmig erweiternden, in Achsrichtung gleichbleibenden Querschnitt aufweisen, der innenseitig zumindest bereichsweise eine etwas geringere Breite aufweist als der korrespondierende Teil der Bänder (5), so daß die Enden der Bänder (5) nur unter Überwindung einer elastischen Rückstellkraft in die Ausnehmungen (7, 15) eindrückbar sind und die elastische Rückstellkraft als Sicherung gegen unbeabsichtigtes Aushaken benutzbar ist.
7. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß gesondert hergestellte Sicherungsringe (11) vorgesehen sind, die eine radial nach innen gerichtete Aushak- bzw. Ausrastbewegung der hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 14) der Bänder (5) verhindert.
8. Filtermodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherungsringe (11) in den Endringen (4) kraftschlüssig gehalten sind.

9. Filtermodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endringe (4) sich axial erstreckende Ausnehmungen (16) aufweisen, die innenseitig über einen Teil ihrer axialen Erstreckung von einer einstückig angeformten Materialbrücke überspannt sind, wobei der auf diese Weise geschlossene Querschnitt der Ausnehmungen (16) derart bemessen ist, daß die Bänder (15) mit den radial nach außen gerichteten Vorsprüngen (13) nur unter Überwindung einer elastischen Rückstellkraft durchgeführt werden können.
10. Filtermodul nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen (7, 15) in der Innenwand über einen Teil ihrer axialen Erstreckung von einer einstückig angeformten Materialbrücke (10) überspannt sind, die eine ungewollte radiale Aushak- bzw. Ausrastbewegung der hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 14) der Bänder (5) verhindert.
11. Filtermodul nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von einer Materialbrücke (10) überspannten Ausnehmungen (7, 15) in der Innenwand der Endringe (4) und die hakenförmig ausgebildeten Enden (6, 14) der Bänder (5) maßlich derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Bänder (5) nur unter Überwindung elastischer Rückstellkräfte axial in die Ausnehmungen (7, 15) einführbar sind und daß die formschlüssige Verhakung zur Übertragung axialer Spannkkräfte durch elastische Rückverformung der beteiligten Materialbereiche zustande kommt.
12. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bänder (5) aus Kunststoff bestehen und im wesentlichen wie die bekannten Kabelbinder geformt sind.

13. Filtermodul nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bänder (5) zwischen den endseitig angeordneten Einhak- bzw. Einrastabschnitten (6, 13, 14) leiterförmig mit zwei randseitig durchgehenden Stegen (5a) und mehreren zueinander beabstandeten Querstegen (5b) ausgebildet sind.
14. Filtermodul nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bänder (5) an einem Ende (9) eine abtrennbare Griffflasche (12) aufweisen, die als Verlängerung an den Einhak- bzw. Einrastabschnitten (6, 13, 14) einstückig angeformt ist.
15. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bänder (5) aus dem gleichen Material bestehen wie die Distanz- und Endringe (3, 4).
16. Filtermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtringe (3) an ihrer Innenwand axial durchgehende, an den Querschnitt der Bänder (5) angepaßte Ausnehmungen aufweisen.

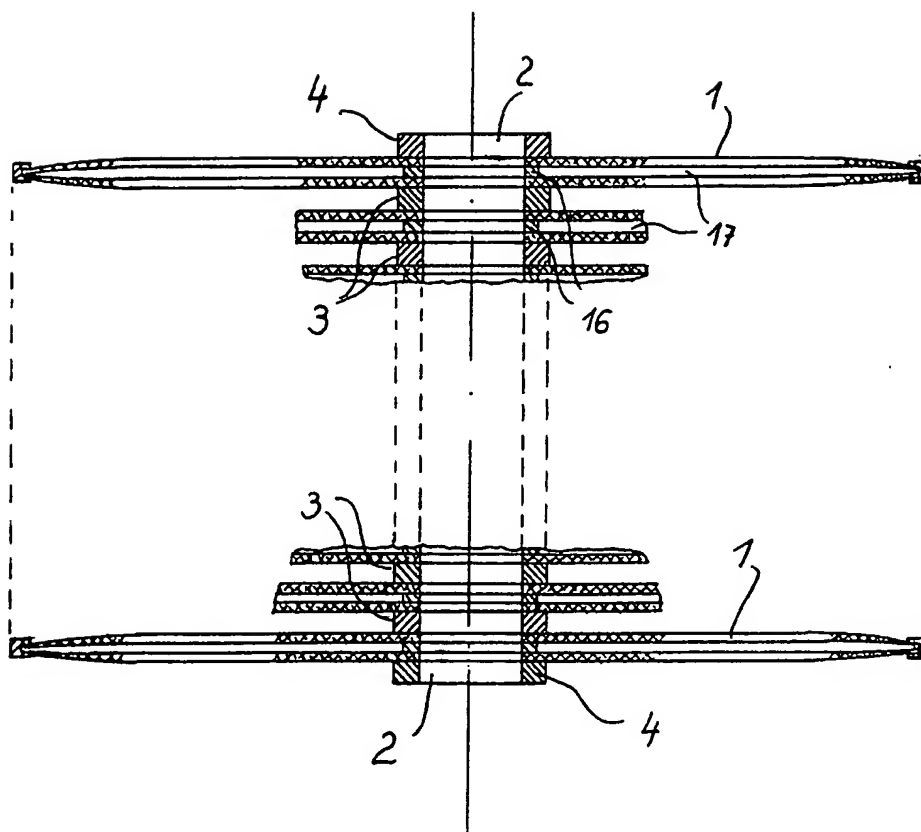
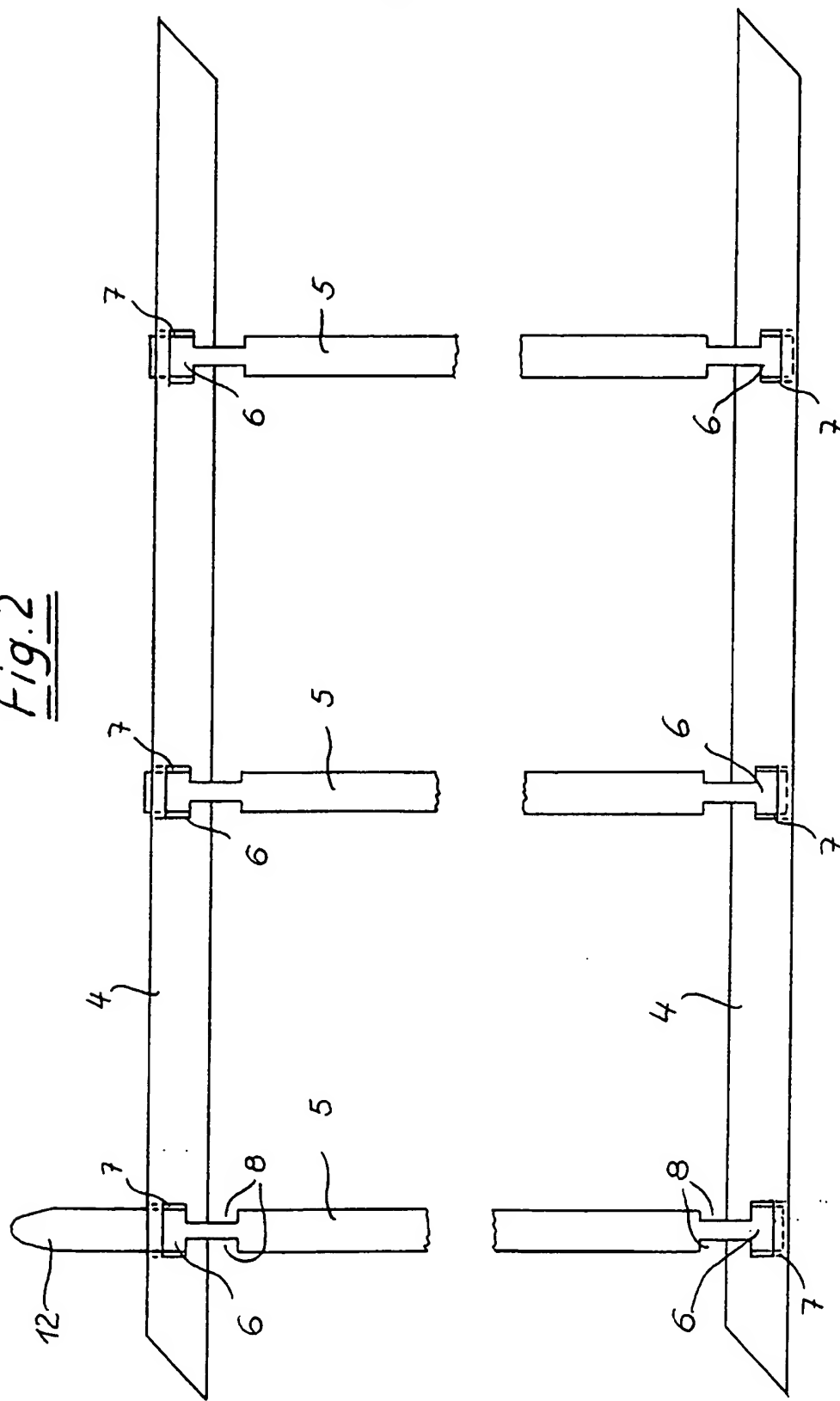
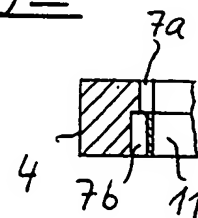
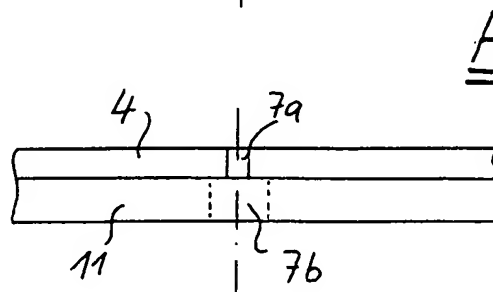
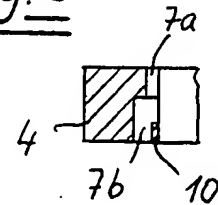
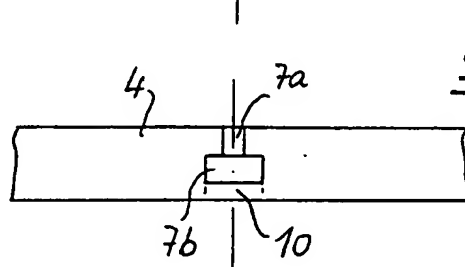
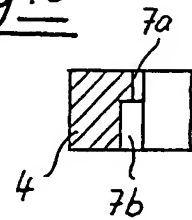
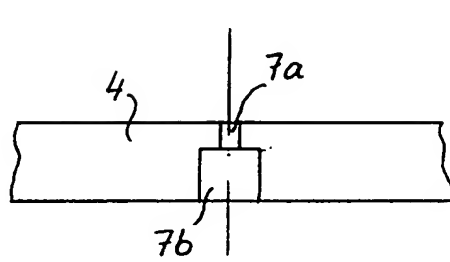
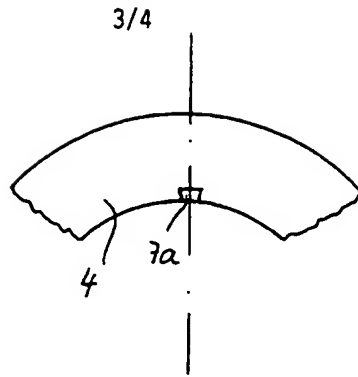
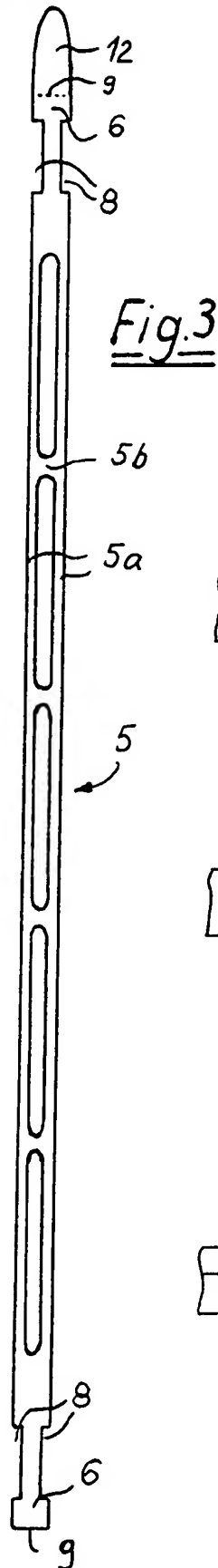
Fig. 1

Fig. 2





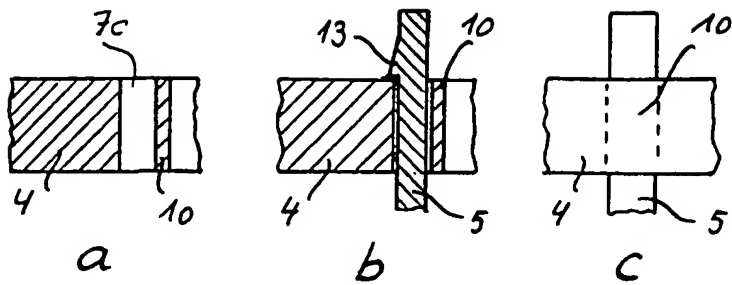


Fig. 8

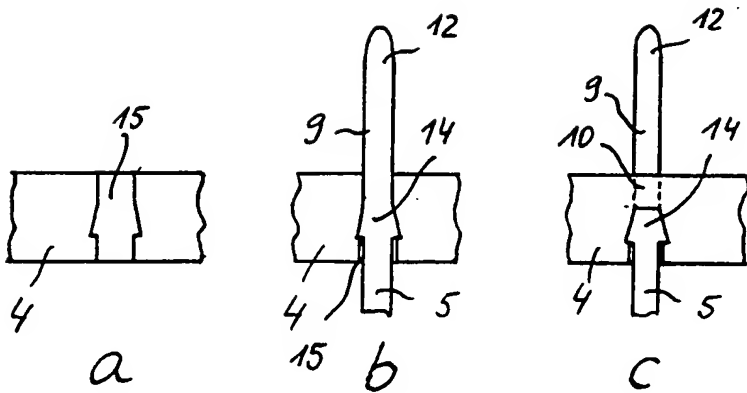


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. onal Application No  
PCT/EP 00/08305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B01D29/11 B01D29/41

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 055 192 A (ARTINYAN ARTO ET AL) 8 October 1991 (1991-10-08) column 3, line 58 -column 4, line 15 column 4, line 60 -column 6, line 2 column 7, line 23 - line 35 figures 1-3 ---	1,2,4
A	US 5 482 624 A (SWIATEK FRANK ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09) abstract column 2, line 18 - line 36 column 4, line 43 - line 52 claim 7; figures ---	1,2,4
A	DE 197 44 574 A (SCHENK FILTERBAU GMBH) 15 April 1999 (1999-04-15) column 4, line 47 -column 5, line 22 claim 7; figures 6,17 -----	1,2,4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 January 2001

Date of mailing of the international search report

15/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/08305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5055192 A	08-10-1991	US 4881313 A	21-11-1989
		AT 131740 T	15-01-1996
		AU 2952689 A	03-08-1989
		CA 1330764 A	19-07-1994
		DE 68925131 D	01-02-1996
		DE 68925131 T	14-08-1996
		DE 68929119 D	20-01-2000
		DE 68929119 T	17-08-2000
		EP 0327394 A	09-08-1989
		EP 0672441 A	20-09-1995
		EP 0672442 A	20-09-1995
		JP 2006808 A	11-01-1990
		JP 3020507 B	15-03-2000
		JP 11319432 A	24-11-1999
US 5482624 A	09-01-1996	AU 686477 B	05-02-1998
		AU 3950295 A	06-05-1996
		CA 2201752 A	25-04-1996
		EP 0784497 A	23-07-1997
		JP 10507404 T	21-07-1998
		WO 9611736 A	25-04-1996
		US 5607584 A	04-03-1997
DE 19744574 A	15-04-1999	AU 1027299 A	03-05-1999
		WO 9919041 A	22-04-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08305

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D29/11 B01D29/41

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 055 192 A (ARTINYAN ARTO ET AL) 8. Oktober 1991 (1991-10-08) Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 6, Zeile 2 Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 35 Abbildungen 1-3	1,2,4
A	US 5 482 624 A (SWIATEK FRANK ET AL) 9. Januar 1996 (1996-01-09) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 36 Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 52 Anspruch 7; Abbildungen	1,2,4
A	DE 197 44 574 A (SCHENK FILTERBAU GMBH) 15. April 1999 (1999-04-15) Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 22 Anspruch 7; Abbildungen 6,17	1,2,4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hilt, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5055192 A	08-10-1991	US 4881313 A	21-11-1989
		AT 131740 T	15-01-1996
		AU 2952689 A	03-08-1989
		CA 1330764 A	19-07-1994
		DE 68925131 D	01-02-1996
		DE 68925131 T	14-08-1996
		DE 68929119 D	20-01-2000
		DE 68929119 T	17-08-2000
		EP 0327394 A	09-08-1989
		EP 0672441 A	20-09-1995
		EP 0672442 A	20-09-1995
		JP 2006808 A	11-01-1990
		JP 3020507 B	15-03-2000
		JP 11319432 A	24-11-1999
US 5482624 A	09-01-1996	AU 686477 B	05-02-1998
		AU 3950295 A	06-05-1996
		CA 2201752 A	25-04-1996
		EP 0784497 A	23-07-1997
		JP 10507404 T	21-07-1998
		WO 9611736 A	25-04-1996
		US 5607584 A	04-03-1997
DE 19744574 A	15-04-1999	AU 1027299 A	03-05-1999
		WO 9919041 A	22-04-1999